



全身振動刺激を用いた運動プログラムが高齢者の運動機能および身体組成へ及ぼす影響

著者	相羽 達弥
発行年	2017
学位授与大学	筑波大学 (University of Tsukuba)
学位授与年度	2017
報告番号	12102甲第8342号
URL	http://hdl.handle.net/2241/00150008

氏 名	相羽 達弥
学 位 の 種 類	博士（スポーツ医学）
学 位 記 番 号	博甲第 8342 号
学位授与年月	平成 29 年 7 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審 査 研 究 科	人間総合科学研究科
学 位 論 文 題 目	全身振動刺激を用いた運動プログラムが高齢者の運動機能および 身体組成へ及ぼす影響

主 査	筑波大学教授	博士（スポーツ医学）	宮本俊和
副 査	筑波大学教授	教育学博士	田中喜代次
副 査	筑波大学教授	医学博士	大森肇
副 査	筑波大学講師	博士（医学）	金森章浩

論文の内容の要旨

相羽達弥氏の博士学位論文は、全身振動刺激を用いた運動プログラムが高齢者の運動機能、身体組成へ及ぼす影響を検討したものである。その要旨は以下のとおりである。

（目的）

著者はまず本論文の研究背景として、高齢者の虚弱化と虚弱化予防に向けた運動実践、さらに全身振動刺激を用いた運動プログラムについて先行研究に基づいてまとめている。研究背景において、高齢者の運動実践が虚弱化予防に有効である一方、転倒リスクを保有する高齢者や膝痛を有する高齢者には、簡便性、普及度に優れるウォーキングであっても転倒リスクが高まる危険性があること、運動を好まない高齢者は、能動的かつ継続的に運動を実践することが困難であり、安全かつ継続可能な運動プログラムが必要であることを述べている。また、近年、過度なメカニカルストレスの極めて小さい新しい運動プログラムとして、全身振動刺激（whole-body vibration: WBV）を用いた運動プログラムが導入されていることを述べている。ただし、筆者によると、無介入対照群との報告が多く、例えばウォーキングのような一般的な運動と比較した優位性の検討は十分でないことを指摘している。これらの背景を踏まえ、本論文の目的は、地域在住高齢者を対象として WBV トレーニングを主運動とする運動プログラムが運動機能、身体組成に及ぼす影響を、ウォーキングを主運動とする運動プログラムと比較し、さらに肥瘦度の観点から WBV トレーニングの適応可能性について検討することであると述べている。

(対象と方法)

研究対象および方法として、著者は介入研究を設定して検討している。課題1は、茨城県つくば市で開催した8週間の運動教室(2014年度)に参加した65歳~79歳の地域在住高齢者を、WBVトレーニングを主運動とするWBV群16名、ウォーキングを主運動とするW群15名、対照(C)群14名に設定し、各運動が運動機能、下肢筋力に及ぼす影響について検討している。主要測定項目は、senior fitness test 6項目(アップ&ゴー、30秒椅子立ち上がり、連続上腕屈伸、椅座位体前屈、バックスクラッチ)および多関節複合動作による下肢筋力を測定している。課題2は、課題1の対象者のうちWBV群16名、W群13名、C群14名に対して、各運動が身体組成に及ぼす影響について検討している。主要測定項目は、二重エネルギーX線吸収法(dual-energy X-ray absorptiometry: DEXA)を用いて、頭部を除く全身重量、全身脂肪率、全身脂肪量、全身除脂肪量、上肢除脂肪量、下肢除脂肪量および骨密度(bone mineral density: BMD)、頭部を除く全身、上肢、骨盤、下肢)を測定している。課題3は、課題1および課題2のWBVを提供された16名に対し、BMIを基準に低BMI群(<22.0)6名、高BMI群(≥ 22.0)10名に分け、肥瘦度との関係、WBVトレーニングの適応可能性について検討している。主要測定項目は、課題1のsenior fitness test 6項目および下肢筋力、課題2の身体組成の各項目としている。

(結果)

著者は運動機能、下肢筋力および身体組成に及ぼす時間経過と各介入方法の交互作用について二元配置の分散分析によってデータを解析した結果、WBVトレーニングを主運動とする運動プログラムは、上肢の柔軟性への特異的な効果を示す一方、敏捷性・動的バランス、下肢筋力、下肢の柔軟性、持久性への効果はウォーキングを主とした運動プログラムと同等の可能性があることを明らかにしている(課題1)。また、1)上肢BMD、上肢除脂肪量を特異的に増加させること、2)体重の減少をともなわずに全身BMD、全身除脂肪量、下肢除脂肪量を増加させることを明らかにしている(課題2)。そして、低BMI群、高BMI群ともに体重の減少をともなうことなく運動機能、除脂肪量、BMDが維持、改善の傾向を示し、統計的な有意水準に達しなかったが、関節痛を有する者が多い高BMI群は高い反応性を示すことを明らかにしている(課題3)。

(考察)

著者は、本論文により、①WBVトレーニングを主とする運動プログラムは、一般に推奨されているウォーキングを主とする運動プログラムによる影響と比較し、ほぼ同等の有効性を示すこと、②WBVトレーニングを主とする運動プログラムは、上肢の柔軟性、上肢BMD、上肢除脂肪量において特異的な効果を示し、機能的向上と量的増加が連動している可能性を示すこと、③体重の減少や関節痛を増悪することなく、全身BMD、全身除脂肪量、下肢除脂肪量を増加させ、低体重傾向の者や過体重傾向で関節痛をともなう者に対して適応可能性があることを明らかにしている。以上のことから、一般的なトレーニングの実践により十分な効果が期待できない虚弱前段階の高齢者、移動能力制限、低栄養傾向や痩せ、関節痛をともなう高齢者、運動実践を好まない高齢者に対して、運動機会を与え、運動機能、身体組成に好影響を与える可能性があるかとまとめている。

審査の結果の要旨

(批評)

著者はまず虚弱化予防のための運動実践、全身振動(whole-body vibration: WBV)を用いたWBVトレーニングの効果について先行研究を概観し、運動実践が困難な高齢者にもたらしうるWBVトレーニングの効果ならびに適応可能性について検討している。本博士論文では、地域在住高齢者に対して、WBV

トレーニングが運動機能、下肢筋力および身体組成にもたらす影響、さらに肥瘦度の観点から、適応可能性について分析することを目的として介入研究をおこなっている。課題1では、運動機能テスト、下肢筋力、課題2では身体組成に及ぼす影響を検討している。その結果、課題1では、WBV トレーニングがウォーキングに比べ、特に上肢の柔軟性への特異的な効果をもたらし、課題2では、上肢骨密度、上肢除脂肪量を特異的に増加させ、その他の運動機能や下肢筋力、身体組成に関しウォーキングがもたらす影響と同等であることを明らかにしている。さらに課題3では、課題1および課題2を踏まえ、肥瘦度の観点から WBV トレーニングの適応可能性について検討している。その結果、体重の減少や関節痛を増悪することなく、全身 BMD、全身除脂肪量、下肢除脂肪量を増加させ、低体重傾向の者や過体重傾向で関節痛をとまなう者に対して適応可能性があることを明らかにしている。さらに、WBV トレーニングは、虚弱前段階の高齢者、移動能力制限、低栄養傾向や痩せ、関節痛をとまなう高齢者、運動実践を好まない高齢者に対して、運動機会を与え、運動機能、身体組成に好影響を与える可能性があることを示唆している。使用機器や運動の専門家による指導が必要となる WBV トレーニングが一般的な運動トレーニングに比較して優位性を示すかという点は今後の課題であるが、WBV トレーニングにより高齢者の運動機能と身体組成の改善に期待される効果が見られることを実証したことは、高齢者の健康増進に関して貴重な知見であると評価できる。

平成 29 年 5 月 11 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を実施した。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（スポーツ医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。